

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 190**

51 Int. Cl.:

C08J 3/03 (2006.01)

C09D 5/02 (2006.01)

C09D 7/65 (2008.01)

C09D 167/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2020 PCT/EP2020/059890**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2020 WO20208015**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2020 E 20716476 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3953414**

54 Título: **Novedosas nanoemulsiones, procedimientos para su producción y usos y productos relacionados**

30 Prioridad:

08.04.2019 EP 19167929

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2023

73 Titular/es:

**PALSGAARD A/S (100.0%)
Palsgaardvej 10
7130 Juelsminde, DK**

72 Inventor/es:

**NIELSEN, KATRINE MARIE ELLEMANN y
FRAMBØL, JENS VIGGO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 950 190 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Novedosas nanoemulsiones, procedimientos para su producción y usos y productos relacionados

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a nanoemulsiones de alquido en líquidos acuosos y, por ejemplo, a nanoemulsiones preparadas emulsionando una mezcla de alquido en un líquido acuoso, comprendiendo dicha mezcla de alquido un alquido y un hidroxiácido graso insaturado. La invención se refiere además a
10 procedimientos para producir la nanoemulsión y a usos de la nanoemulsión y/o las nanogotículas de alquido contenidas en la misma.

Antecedentes

15 Se usan con frecuencia emulsiones de alquido como base de recubrimiento en la industria de recubrimientos y se benefician de la capacidad de las gotículas de alquido de permanecer en estado dispersado no curado al dispersarse en un líquido acuoso y de formar una película de curado al aplicarse a una superficie y se deja que el agua se evapore.

20 La emulsión de alquido se puede preparar, por ejemplo, por cizallamiento mecánico de alquido en agua o, de forma alternativa, por inversión de fase de una emulsión de agua en alquido (documento WO2018/092158). En algunas condiciones, la inversión de fase puede resultar en la formación de nanoemulsiones de alquido que son, en particular, interesantes y ofrecen una estabilidad mejorada de los productos de recubrimiento durante el almacenamiento.

25 **Sumario de la invención**

Los autores de la presente invención han descubierto que los emulsionantes que se usan convencionalmente para la emulsión de alquido se pueden reemplazar por una nueva clase de emulsionantes renovables y
30 respetuosos con el medio ambiente que previamente no se creía que fueran útiles para la emulsión de alquido. Esta nueva clase engloba:

i) hidroxiácido graso libre insaturado (fuhfa),

35 ii) oligoésteres de dicho hidroxiácido graso insaturado (ouhfa), y

iii) ésteres de ácidos hidroxicarboxílicos pequeños e i) o ii) (hcuhf).

Los autores de la invención han descubierto que estos compuestos son, en particular, ventajosos, ya que son
40 fácilmente derivables de material renovable biosostenible, tal como aceite vegetal, por purificación de ácidos grasos a partir de, por ejemplo, aceite de ricino que contenga un alto contenido del ácido graso ricinoleico, o bien por simple modificación de ácidos grasos poliinsaturados, que se encuentran en muchos aceites vegetales.

Por lo tanto, la presente invención hace posible preparar productos de recubrimiento que tienen una
45 biosostenibilidad mejorada.

Un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir una nanoemulsión que comprende nanogotículas que comprenden alquido, dichas nanogotículas están dispersadas en un líquido acuoso, comprendiendo el procedimiento la etapa de:

50 a) proporcionar una mezcla de alquido que comprende un alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado (suhfa), dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

55 ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

60 b) opcionalmente, añadir un agente alcalinizante para desprotonar al menos algunos de los ácidos carboxílicos de la mezcla de alquido,

c) formar una nanoemulsión de la mezcla de alquido en un líquido acuoso.

65

Otro aspecto de la invención se refiere a una mezcla de alquido que comprende alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

Sin embargo, un aspecto de la invención se refiere a una nanoemulsión de nanogotículas que comprenden alquido, comprendiendo además las nanogotículas una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir un producto de recubrimiento que comprende nanogotículas que comprenden alquido dispersadas en un disolvente acuoso, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

1) proporcionar una nanoemulsión como se define en el presente documento o nanogotículas que comprenden alquido como se define en el presente documento,

2) poner en contacto la nanoemulsión o las nanogotículas con uno o más ingredientes adicionales, por ejemplo, agua, un pigmento, un espesante, un agente antiespumante, un agente de secado, un dispersante, una silicona, un agente tixotrópico, un agente antisedimentante, un bactericida, un fungicida, un alguicida y cualquier combinación de los mismos, para obtener una mezcla de recubrimiento,

3) opcionalmente, someter la mezcla de recubrimiento a una o más etapas de procesamiento adicionales, por ejemplo,

- mezcla

- desgasificación

- filtración

4) opcionalmente, envasado del producto final en un recipiente adecuado.

Otro aspecto de la invención se refiere a un producto de recubrimiento, por ejemplo, obtenible por el procedimiento anterior, que comprende nanogotículas como se define en el presente documento y un agente de secado.

Otro aspecto de la invención se refiere a una composición de emulsionante que comprende:

a) uno o más de:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol, y

b) agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico.

Aún un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir la composición de emulsionante, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- combinar:

a) uno o más de:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

b) agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico, y

c) opcionalmente, uno o más ingredientes adicionales, tales como, por ejemplo, un emulsionante adicional,

- combinar a), b) y opcionalmente c) en cantidades suficientes para obtener la composición de emulsionante, y

- opcionalmente, envasar la composición de emulsionante.

Otros aspectos adicionales de la invención se refieren a usos de los productos definidos en el presente documento.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una fotografía de microscopia de dos emulsiones de referencia

La figura 2 muestra una fotografía de microscopia de una nanoemulsión de acuerdo con la invención en configuraciones comparables a las figuras 1. Las gotículas de alquido de la nanoemulsión apenas son visibles.

La figura 3 muestra la distribución del tamaño de gotícula de nanoemulsiones de acuerdo con la invención (C-E y H-K) en comparación con las emulsiones de referencia (A, B, F y G).

La figura 4 muestra cómo el tamaño de gotícula de alquido depende de la dosificación de ácido ricinoleico neutralizado.

La figura 5 muestra cómo la proporción molar entre etanolamina (base) y ácido ricinoleico (AR) tiene un impacto sobre el tamaño de gotícula promedio de una emulsión de alquido.

La figura 6 muestra cómo la proporción molar entre 1-amino-2-propanol (base) y ácido ricinoleico (AR) tiene un impacto sobre el tamaño de gotícula promedio de una emulsión de alquido.

Descripción detallada

Un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir una nanoemulsión que comprende nanogotículas que comprenden alquido, dichas nanogotículas están dispersadas en un líquido acuoso, comprendiendo el procedimiento la etapa de:

a) proporcionar una mezcla de alquido que comprende un alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

b) opcionalmente, añadir un agente alcalinizante para desprotonar al menos algunos de los ácidos carboxílicos de la mezcla de alquido,

c) formar una nanoemulsión de la mezcla de alquido en un líquido acuoso.

En el contexto de la presente invención, el término "alquido" se refiere a un poliéster de poliol(es) y ácido(s) di- o tricarboxílico(s), estando modificado dicho poliéster por la adición de ácidos grasos y otros componentes. El poliéster de los alquidos típicamente se produce haciendo reaccionar poliol(es) con un ácido di- o tricarboxílico o un anhídrido de ácido carboxílico. Los ácidos grasos se esterifican sobre la cadena principal de poliéster del alquido y confieren una tendencia a formar un recubrimiento flexible. Por lo tanto, a menudo, se usan alquidos en

recubrimientos y en moldes para fundición. Son la resina dominante o "aglutinante" en la mayoría de los recubrimientos "basados en aceite" comerciales. Los términos "alquido" y "resina de alquido" se usan en el presente documento de manera intercambiable.

5 En el contexto de la presente invención, el término "mezcla de alquido" se refiere a una mezcla que comprende un alquido, una sulfá y opcionalmente también emulsionantes adicionales. Sin embargo, en algunos modos de realización preferentes de la invención, la sulfá es predominante y, por ejemplo, el único emulsionante presente en la mezcla de alquido.

10 En el contexto de la presente invención, el término "hidroxiácido graso insaturado", abreviado uhfa, se refiere a ácidos grasos que contienen uno o más enlaces dobles y que además contienen uno o más grupos hidroxilo. Un ejemplo de un hidroxiácido graso insaturado es ácido ricinoleico. Como se usa en el presente documento, el término uhfa indica tanto uhfa libre como unido y engloba tanto uhfa en forma protonada como desprotonada.

15 En el contexto de la presente invención el término "fuente de hidroxiácido graso insaturado", abreviado "suhfa", se refiere a la fuente o combinación de fuentes que proporcionan los siguientes componentes a la mezcla de alquido:

20 i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

25 En el contexto de la presente invención, el término "hidroxiácido graso libre insaturado", abreviado "fuhfa", se refiere a un hidroxiácido graso insaturado en forma protonada o desprotonada que no ha formado un enlace covalente con ninguna otra molécula. Por lo tanto, el término fuhfa cubre tanto la forma de ácido libre del fuhfa como la forma neutralizada, por ejemplo, en forma de una o más sales.

30 En el contexto de la presente invención, el término "oligoéster de hidroxiácido graso insaturado", abreviado "ouhfa", se refiere a ésteres libres de 2-6 uhfa, y preferentemente uhfa del mismo tipo. Los ejemplos son ácido diricinoleico, ácido triricinoleico, ácido tetraricinoleico, ácido pentaricinoleico y ácido hexaricinoleico. El término ouhfa cubre tanto la forma de ácido libre del ouhfa, así como sales del mismo.

35 En el contexto de la presente invención, el término "éster de ácido hidroxicarboxílico de un fuhfa o un ouhfa", abreviado "hcuha", se refiere a ésteres libres de un fuhfa o un ouhfa y un ácido hidroxicarboxílico que tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol. Un ejemplo de un hcuha es un éster de ácido láctico y ácido ricinoleico. El término hcuha cubre tanto la forma de ácido libre del hcuha como sales del mismo.

40 La etapa a) requiere la provisión de una mezcla de alquido que comprende un alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha suhfa comprende:

45 i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

50 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido comprende un alquido y una suhfa, que comprende o incluso consiste esencialmente en fuhfa.

55 En otros modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido comprende un alquido y una suhfa, que comprende o incluso consiste esencialmente en ouhfa.

En otros modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido comprende un alquido y una suhfa, que comprende o incluso consiste esencialmente en hcuha.

60 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido comprende, o incluso consiste en:

- alquido de aceite largo,

- alquido de aceite medio, y/o

65 - alquido de aceite corto.

La resina de alquido de aceite largo contiene más de un 60 % de ácidos grasos en peso, la resina de alquido de aceite medio contiene de un 40 % a un 60 % de ácidos grasos en peso y la resina de alquido de aceite corto contiene menos de un 40 % de ácidos grasos en peso.

5 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido es un alquido de aceite largo. En otros modos de realización preferentes de la invención, el alquido es un alquido de aceite corto. En modos de realización, en particular, preferentes de la invención, el alquido es un alquido de aceite medio.

10 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido tiene un valor de ácido de, como máximo, 20 mg de KOH/g, preferentemente de, como máximo, 15 mg de KOH/g e incluso más preferentemente de, como máximo, 10 mg de KOH/g.

15 El alquido típicamente tiene un valor de ácido en el intervalo de 1-20 mg de KOH/g, preferentemente de 2-16 mg de KOH/g, más preferentemente de 4-14 mg de KOH/g y lo más preferentemente de 5-10 mg de KOH/g.

20 Un bajo valor de ácido del alquido proporciona un alto grado de hidrofobia, mientras que un mayor valor de ácido proporciona una hidrofilia creciente y una permeabilidad al agua creciente de los recubrimientos secos basados en el alquido.

El término "valor de ácido" es bien conocido para el experto en la técnica e indica la cantidad de KOH en mg que se requiere para neutralizar 1 g de material. El valor de ácido se determina de acuerdo con el ejemplo 1.4.

25 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido tiene un contenido de agua de, como máximo, un 5 % p/p, preferentemente de, como máximo un 2 % p/p, más preferentemente de, como máximo, un 1 % p/p, incluso más preferentemente de, como máximo, un 0,5 % p/p, y lo más preferentemente de, como máximo, un 0,1 % p/p.

30 El contenido de agua de un alquido se mide de acuerdo con el ejemplo 1.5.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido tiene un contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV) de, como máximo, 50 g/l, preferentemente de, como máximo, 20 g/l, más preferentemente de, como máximo, 5 g/l, incluso más preferentemente de, como máximo, 1 g/l, y lo más preferentemente de, como máximo, 0,1 g/l.

35 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el alquido tiene un contenido de fufu de, como máximo, un 4 % p/p, preferentemente de, como máximo, un 2 % p/p, más preferentemente de, como máximo, un 1 % p/p, incluso más preferentemente de, como máximo, un 0,5 % p/p y lo más preferentemente de, como máximo, un 0,1 % p/p.

40 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa comprende uno o más de los siguientes

i) al menos un 10 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,

45 ii) al menos un 1 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado) (duhfa), y

iii) al menos un 1 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado) (tuhfa).

En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa contiene

50 i) un 10-99 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un 1-50 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado), y

55 iii) un 0-30 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado).

Más preferentemente, la suhfa contiene

i) un 60-95 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,

60 ii) un 5-40 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado), y

iii) un 0-30 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado).

65 En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa contiene

- i) un 1-50 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,
- ii) un 10-98 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado), y
- iii) un 1-30 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado).

En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa contiene

- i) un 0-30 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,
- ii) un 1-40 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado), y
- iii) un 10-98 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado).

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa comprende al menos un 50 % p/p de fuhfa, preferentemente al menos un 60 % p/p de fuhfa, más preferentemente al menos un 80 % p/p de fuhfa, incluso más preferentemente al menos un 90 % p/p de fuhfa, y lo más preferente al menos un 95 % p/p de fuhfa. Es, en particular, preferente que la suhfa contenga aprox. un 100 % p/p de fuhfa.

En otros modos de realización preferentes de la invención, la suma de fuhfa, duhfa y tuhfa contribuye a al menos un 10 % p/p del peso total de la suhfa, preferentemente al menos un 20 % p/p, más preferentemente al menos un 50 % p/p, incluso más preferentemente al menos un 70 % p/p, y lo más preferentemente al menos un 90 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un contenido de agua de, como máximo, un 5 % p/p, preferentemente de, como máximo un 2 % p/p, más preferentemente de, como máximo, un 1 % p/p, incluso más preferentemente de, como máximo, un 0,5 % p/p, y lo más preferentemente de, como máximo, un 0,1 % p/p.

Los autores de la presente invención han descubierto que una suhfa que tiene un bajo contenido de agua se puede mezclar más eficazmente en el alquido que las suhfes que tienen un mayor contenido de agua.

Los autores de la presente invención han observado que se puede lograr la mezcla eficaz de suhfa y alquido si el fuhfa, ouhfa y/o hcuha está(n) en su forma protonada al mezclarse con alquido. El grado de protonación se puede medir por el valor de ácido.

Por tanto, en algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de ácido de al menos 140 mg de KOH/g de muestra, preferentemente de al menos 150 mg de KOH/g de muestra, e incluso más preferentemente de al menos 160 mg de KOH/g de muestra. Estos valores de ácido son, en particular, preferentes en relación con suhfes que tengan un alto contenido de fuhfa, tales como, por ejemplo, suhfa que comprenda fuhfa en una cantidad de al menos un 60 % p/p. La suhfa puede tener, por ejemplo, un valor de ácido en el intervalo de 140-250 mg de KOH/g de muestra, preferentemente en el intervalo de 150-220 mg de KOH/g de muestra, e incluso más preferentemente en el intervalo de 160-200 mg de KOH/g de muestra.

En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de ácido de al menos 130 mg de KOH/g de muestra, y más preferentemente de al menos 135 mg de KOH/g de muestra. La suhfa puede tener, por ejemplo, un valor de ácido en el intervalo de 130-250 mg de KOH/g de muestra, y más preferentemente en el intervalo de 135-220 mg de KOH/g de muestra.

Los autores de la invención han visto además indicaciones de que también se puede lograr la mezcla eficaz de suhfa y alquido si el fuhfa, ouhfa y/o hcuha de la suhfa está(n) en su forma desprotonada. Esta mezcla, en particular, es eficaz si el fuhfa, ouhfa y/o hcuha están presentes en una forma que sea lo suficientemente blanda como para mezclarse en el alquido. Es, en particular, preferente usar fuhfa, ouhfa y/o hcuha en combinación con un agente alcalinizante que contenga un átomo de nitrógeno básico. El agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico se usa preferentemente para desprotonar el fuhfa, ouhfa y/o hcuha. El agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico se puede añadir a la suhfa antes de la adición al alquido o se puede añadir al alquido antes de, durante y/o después de la adición de la suhfa.

Los autores de la invención han descubierto que es ventajoso combinar la suhfa con un agente alcalinizante que contenga un átomo de nitrógeno básico antes de su adición a la mezcla de alquido. Preferentemente, la suhfa y el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico están en forma de una composición de emulsionante como se define en el presente documento al añadirse al alquido.

En el contexto de la presente invención, el término "agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico" se refiere a un compuesto de amina, amoníaco o una combinación de los mismos. El compuesto de amina puede contener, por ejemplo, una amina primaria, una amina secundaria, una amina terciaria o una combinación de las mismas. El agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tiene

preferentemente un peso molecular de, como máximo, 300 g/mol y más preferentemente de, como máximo, 150 g/mol.

5 En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tiene un peso molecular de, como máximo, 300 g/mol.

En modos de realización incluso más preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tiene un peso molecular de, como máximo, 150 g/mol.

10 En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico contiene uno o dos grupos hidroxilo.

15 En otros modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico comprende o incluso consiste en uno o más aminoalcoholes, y más preferentemente una o más alcanolaminas.

20 Los autores de la presente invención han descubierto que los aminoalcoholes son ventajosos con respecto a, por ejemplo, las aminas libres de hidroxilo, ya que estas últimas tienden a liberar un desagradable olor a pescado, mientras que los aminoalcoholes son sensorialmente más neutros.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico comprende o incluso consiste en uno o más de 1-amino-2-propanol, 1-amino-3-propanol y/o etanolamina.

25 Un agente alcalinizante actualmente preferente que contiene un átomo de nitrógeno básico es 1-amino-2-propanol.

30 La suhfa, la mezcla de alquido, la nanoemulsión, las nanogotículas de alquido y/o el producto de recubrimiento preferentemente contienen una proporción molar entre el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico y la suma de fuhfa y ouhfa en el intervalo de 1:3 a 5:1; más preferentemente en el intervalo de 1:2 a 4:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1.

35 Al mezclarse con la suhfa o la mezcla de alquido, al menos algo del agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico se protonará al neutralizar los ácidos carboxílicos.

Es, en particular, preferente que:

40 - el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tenga un peso molecular de, como máximo, 150 g/mol y que dicho agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico contenga además uno o dos grupos hidroxilo, y

45 - la suhfa, la mezcla de alquido, la nanoemulsión y/o las nanogotículas de alquido contienen una proporción molar entre el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico y la suma de fuhfa y ouhfa en el intervalo de 1:3 a 5:1; más preferentemente en el intervalo de 1:2 a 4:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1

50 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de hidroxilo de al menos 140 mg de KOH/g de muestra, preferentemente de al menos 145 mg de KOH/g, más preferentemente de al menos 150 mg de KOH/g, e incluso más preferentemente de al menos 155 mg de KOH/g. La suhfa puede tener, por ejemplo, un valor de hidroxilo en el intervalo de 140-250 mg de KOH/g de muestra, preferentemente en el intervalo de 145-220 mg de KOH/g, más preferentemente en el intervalo de 150-220 mg de KOH/g, e incluso más preferentemente en el intervalo de 155-200 mg de KOH/g.

55 En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de hidroxilo en el intervalo de 140-500 mg de KOH/g de muestra, más preferentemente en el intervalo de 145-400 mg de KOH/g, incluso más preferentemente en el intervalo de 150-350 mg de KOH/g, y lo más preferentemente en el intervalo de 155-300 mg de KOH/g.

60 El valor de hidroxilo de una composición se mide de acuerdo con el ejemplo 1.3.

65 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de yodo de al menos 60 g de I₂/100 g, preferentemente de al menos 70 g de I₂/100 g, más preferentemente de al menos 80 g de I₂/100 g, y lo más preferentemente de al menos 85 g de I₂/100 g. La suhfa puede tener, por ejemplo, un valor de yodo en el intervalo de 60-200 g de I₂/100 g, preferentemente en el intervalo de 65-150 g de I₂/100 g, más preferentemente en el intervalo de 70-100 g de I₂/100 g y lo más preferentemente de al menos 75-95 g de I₂/100 g.

En otros modos de realización preferentes de la invención, la suhfa tiene un valor de yodo en el intervalo de 60-100 g de I₂/100 g, preferentemente en el intervalo de 62-90 g de I₂/100 g, más preferentemente en el intervalo de 64-80 g de I₂/100 g y lo más preferentemente de al menos 65-75 g de I₂/100 g.

5 El valor de yodo de una composición se mide de acuerdo con el ejemplo 1.2.

El uhfa es preferentemente un ácido graso C14-24, más preferentemente un ácido graso C16-C20 y lo más preferentemente un ácido graso C18.

10 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el uhfa comprende o incluso consiste en ácido graso omega-9.

Los ejemplos útiles de uhfa son ácido ricinoleico, ácido lesquerólico, ácido densipólico y ácido auricólico.

15 En algunos modos de realización, en particular, preferentes de la invención, el uhfa comprende, o incluso consiste en, ácido ricinoleico. Por tanto, un ejemplo, en particular, preferente de un uhfa es ácido ricinoleico.

La suhfa se puede derivar de fuentes naturales o preparar sintéticamente. En algunos modos de realización preferentes de la invención, la suhfa es la fracción de ácidos grasos preparada por hidrólisis de aceite de ricino y retirada de componentes distintos de ácido graso. Dicha suhfa tiene un contenido muy alto de ácido ricinoleico.

20 De forma alternativa, pero también preferente, la suhfa se puede preparar por adición parcial de agua a los dobles enlaces de ácidos grasos poliinsaturados. La adición es parcial en el sentido de que solo a algunos dobles enlaces se debe añadir agua para evitar que los ácidos grasos se saturen demasiado.

25 La mezcla de alquido típicamente contiene una cantidad total de alquido de al menos un 60 % p/p, preferentemente de al menos un 70 % p/p, más preferentemente de al menos un 80 % p/p e incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p.

30 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido contiene una cantidad total de alquido en el intervalo de un 60-97 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 70-96 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 80-95 % p/p, e incluso más preferentemente en el intervalo de un 85-94 % p/p.

35 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la proporción en peso entre la cantidad total de suhfa y la cantidad total de alquido de la mezcla de alquido de la etapa a) es de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

40 En el contexto de la presente invención, una "proporción en peso entre el componente A y el componente B" se calcula como $\text{peso}_{\text{componente A}}/\text{peso}_{\text{componente B}}$, en la que los dos pesos se presentan en la misma unidad de peso. Por ejemplo, la proporción en peso entre la cantidad total de suhfa y la cantidad total de alquido se debe calcular como $\text{peso}_{\text{cantidad total de suhfa}}/\text{peso}_{\text{cantidad total de alquido}}$.

45 En algunos modos de realización preferentes de la invención, la proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido de la mezcla de alquido de la etapa a) es de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

50 En algunos modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa y la cantidad total de alquido de la mezcla de alquido de la etapa a) es de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

55 En otros modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa y la cantidad total de alquido de la mezcla de alquido de la etapa a) es de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

60 En el contexto de la invención, el término "la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa" significa la suma de la cantidad total de fuhfa, la cantidad total de duhfa y la cantidad total de tuhfa.

En el contexto de la invención, el término "la cantidad total de fuhfa+duhfa" significa la suma de la cantidad total de fuhfa y la cantidad total de duhfa.

65

Aunque se contempla que la mezcla de alquido estará comercialmente disponible en el futuro, se prepara preferentemente mezclando un alquido con una suhfa, preferentemente en las proporciones en peso descritas en el presente documento o en cantidades suficientes para proporcionar las cantidades de fuhfa, ouhfa y/o hchufa descritas en el presente documento. La mezcla se puede realizar, por ejemplo, combinando el alquido con la suhfa y opcionalmente con otros ingredientes y agitando exhaustivamente la combinación para obtener la mezcla de alquido.

La temperatura durante dicha mezcla típicamente está en el intervalo de 0-200 grados C, preferentemente en el intervalo de 10-150 grados C, más preferentemente de 20-100 grados C.

La mezcla de alquido puede comprender además otros ingredientes. La mezcla de alquido puede comprender, por ejemplo, uno o más cotensioactivos y/o uno o más emulsionantes adicionales.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido contiene uno o más emulsionantes adicionales, por ejemplo, emulsionantes que tradicionalmente se han usado para emulsionar alquido para la producción de dispersiones de alquido. Otros ejemplos podrían incluir tipos de emulsionantes de copolímero de bloque de óxido de propileno-óxido de etileno no iónico, sulfonatos de alquilbenceno, etoxilatos de alcohol graso, sulfatos de éter de alcohol graso, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, polirricinoleato de poliglicerol y tensioactivos basados en fenol estirenado. Otros ejemplos incluyen ésteres de polipropilenglicol de ácidos grasos, ésteres de poli-(1,3-propanodiol) de ácidos grasos, copolímeros de cualquiera de los monómeros elegidos entre glicerol, propilenglicol, 1,3-propanodiol esterificado con ácidos grasos.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido contiene uno o más cotensioactivos. Un cotensioactivo de este tipo interactúa con el uhfa y preferentemente mejora su funcionalidad, pero no necesita ser un tensioactivo por sí mismo. Los cotensioactivos preferentes se pueden encontrar, por ejemplo, entre compuestos de amina, aminoalcoholes, amoníaco, n-alcoholes, éteres de glicol, polietilenglicoles y ácidos carboxílicos y carboxilatos de alquilo.

El cotensioactivo está preferentemente presente en la suhfa, la mezcla de alquido, la nanoemulsión y/o las nanogotículas de alquido en una cantidad suficiente para unirse a la mayoría de los grupos ácido carboxílico del fuhfa o ouhfa. La suhfa, la mezcla de alquido, la nanoemulsión, las nanogotículas de alquido y/o el producto de recubrimiento preferentemente contienen una proporción molar entre el cotensioactivo y la suma de fuhfa y ouhfa en el intervalo de 1:10 a 10:1; más preferentemente en el intervalo de 1:5 a 5:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el procedimiento no comprende la etapa b) y de ahí que contenga la etapa a) seguida directamente de la etapa c). Por ejemplo, no se requiere la etapa b) si el fuhfa, ouhfa y/o hchufa ya están presentes en forma desprotonada en la mezcla de alquido, por ejemplo, en combinación con un agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico como se describe anteriormente.

Sin embargo, en otros modos de realización preferentes, el procedimiento de la invención contiene una etapa b) de añadir un agente alcalinizante para desprotonar al menos algunos de los ácidos carboxílicos de la mezcla de alquido. El agente alcalinizante se mezcla preferentemente en la mezcla de alquido. En algunos modos de realización preferentes de la invención, la cantidad de agente alcalinizante añadido es suficiente para desprotonar al menos un 75 % del fuhfa, ouhfa y/o hchufa de la mezcla de alquido, preferentemente al menos un 90 %, e incluso más preferentemente al menos un 100 % del fuhfa, ouhfa y/o hchufa.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la cantidad de agente alcalinizante añadido es suficiente para desprotonar al menos un 10 % del ácido del alquido, más preferentemente al menos un 20 % del ácido del alquido, incluso más preferentemente al menos un 30 % del ácido del alquido, y más preferentemente al menos un 40 % del ácido del alquido.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el agente alcalinizante se añade en forma sólida, líquida o disuelta. Si el agente alcalinizante se añade en forma disuelta, se añade preferentemente en forma de solución acuosa.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el agente alcalinizante comprende una sal de hidróxido y/o un agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico como se define en el presente documento.

La etapa c) implica formar una nanoemulsión de la mezcla de alquido en un líquido acuoso. La formación de la nanoemulsión puede implicar, por ejemplo, cizallamiento mecánico y/o inversión de fase. La emulsión, por ejemplo, por cizallamiento mecánico y/o inversión de fase, proporciona preferentemente una nanoemulsión que contiene nanogotículas de la mezcla de alquido dispersadas en el líquido acuoso.

En el contexto de la presente invención, el término "líquido acuoso" se refiere al líquido que se usa para emulsionar la mezcla de alquido. El líquido acuoso puede contener materia dispersada y/o disuelta además de agua. El líquido acuoso preferentemente contiene agua en una cantidad de al menos un 50 % p/p, más preferentemente de al menos un 70 % p/p, incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p, y lo más preferentemente de al menos un 95 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el líquido acuoso es agua, tal como, por ejemplo, agua desmineralizada o agua del grifo.

Si la mezcla de alquido se emulsiona por cizallamiento mecánico, la mezcla de alquido se mezcla preferentemente con el líquido acuoso por mezcla con alto cizallamiento. Los sistemas basados en cizallamiento para emulsionar mezclas de alquido en líquidos acuosos son bien conocidos para el experto en la técnica.

Es, en particular, preferente formar la nanoemulsión emulsionando el líquido acuoso en la mezcla de alquido y provocar que tenga lugar la inversión de fase. La inversión de fase proporciona una nanoemulsión que contiene nanogotículas de la mezcla de alquido. Las nanogotículas de la mezcla de alquido están dispersadas en el líquido acuoso.

El término "nanogotículas que comprenden alquido" significa nanogotículas de la mezcla de alquido como se describe en el presente documento.

Un procedimiento, en particular, preferente para provocar que tenga lugar la inversión de fase es continuar emulsionando el líquido acuoso en la mezcla de alquido hasta que se haya producido la inversión de fase y se haya formado una nanoemulsión que contenga nanogotículas de la mezcla de alquido. La emulsión se realiza preferentemente añadiendo y mezclando gradualmente agua en la mezcla de alquido. La emulsión inicial da como resultado la formación de una emulsión de agua en aceite en la que el líquido acuoso se ha emulsionado en la mezcla de alquido. Sin embargo, cuando se ha emulsionado suficiente líquido acuoso en la mezcla de alquido, la emulsión de agua en aceite se vuelve inestable y experimenta una inversión de fase a una emulsión de aceite en agua de nanogotículas de alquido dispersadas en el líquido acuoso. Sin ceñirse a la teoría, se cree que la inversión de fase es la llamada inversión de fase catastrófica.

De forma alternativa, la inversión de fase se puede provocar de otras maneras, por ejemplo, cambiando los parámetros físicos y/o químicos, tales como, por ejemplo, pH, temperatura o presión, o por un tratamiento con alto cizallamiento.

Los autores de la presente invención han descubierto que, a diferencia de los emulsionantes convencionales usados para la preparación de nanoemulsiones de alquido, fuhfa, ouhfa y hcuha, no parecen tener una temperatura de inversión de fase (TIF) específica en la que tengan lugar la emulsión e inversión de fase. Esto significa que los presentes emulsionantes se pueden usar para preparar nanoemulsiones de alquidos en un intervalo de temperaturas mucho más amplio y permiten la nanoemulsión de alquidos que previamente no tenían ningún emulsionante compatible.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el líquido acuoso de la etapa c) tiene un pH en el intervalo de 5-13, preferentemente de 6-9, y más preferentemente un pH en el intervalo de 7,0-8,5, y lo más preferentemente un pH en el intervalo de 7,0-8,0.

Si la mezcla de alquido comprende un ouhfa y/o un hcuha, puede ser preferente para realizar la etapa c) a un pH mayor de pH 7,5 y aplicar calentamiento moderado, por ejemplo, a una temperatura en el intervalo de 30-80 grados C durante una duración suficiente para hidrolizar hcuha u ouhfa en fuhfa y opcionalmente también en duhfa. Por tanto, en algunos modos de realización preferentes de la invención, el líquido acuoso de la etapa c) tiene un pH en el intervalo de 8,0-13, preferentemente de 8,5-12, y más preferentemente un pH en el intervalo de 9,0-11.

La temperatura durante la mezcla de la etapa c) se elige preferentemente lo suficientemente alta como para garantizar buenas condiciones de mezcla entre los componentes en la mezcla de alquido y el líquido acuoso durante la emulsión y al mismo tiempo lo suficientemente baja como para proporcionar el cizallamiento necesario para que tenga lugar la nanoemulsión.

La temperatura durante la mezcla de la etapa c) está preferentemente en el intervalo de 0-200 grados C, y si es posible, preferentemente en el intervalo de 10-50 grados C. Si se requiere una temperatura de 90 grados C o mayor, es preferente que la adición de agua y mezcla se realicen en un sistema cerrado a presión y/o con reflujo para evitar la evaporación incontrolada del agua durante la mezcla.

Las nanogotículas que comprenden alquido tienen preferentemente un diámetro hidrodinámico promedio de, como máximo, 350 nm, más preferentemente de, como máximo, 300 nm, incluso más preferentemente de, como máximo, 250 nm y lo más preferentemente de, como máximo, 200 nm.

En algunos aspectos preferentes de la invención, las nanogotículas que comprenden alquido tienen un diámetro hidrodinámico promedio de, como máximo, 300 nm, preferentemente de, como máximo, 250 nm, más preferentemente de, como máximo, 200 nm y lo más preferentemente de, como máximo, 180 nm.

El diámetro hidrodinámico promedio de una población de partículas se mide de acuerdo con el ejemplo 1.7.

Aún un aspecto de la invención se refiere a una mezcla de alquido como se describe en el presente documento, que comprende una mezcla que comprende alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha suhfa comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

En algunos modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la mezcla de alquido tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

En otros modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la mezcla de alquido tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

La mezcla de alquido típicamente contiene una cantidad total de alquido de al menos un 60 % p/p, preferentemente de al menos un 70 % p/p, más preferentemente de al menos un 80 % p/p e incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la mezcla de alquido contiene una cantidad total de alquido en el intervalo de un 60-97 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 70-96 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 80-95 % p/p, e incluso más preferentemente en el intervalo de un 85-94 % p/p.

Es preferente además que la mezcla de alquido, las nanogotículas y/o el producto de recubrimiento de la presente invención tengan un contenido de COV de, como máximo, 50 g/l, preferentemente de, como máximo, 20 g/l, más preferentemente de, como máximo, 5 g/l, incluso más preferentemente de, como máximo, 1 g/l, y lo más preferentemente de, como máximo, 0,1 g/l.

Otro aspecto de la invención se refiere a una nanoemulsión de nanogotículas que comprenden alquido, por ejemplo, obtenible por el procedimiento descrito en el presente documento, comprendiendo además las nanogotículas una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, la nanoemulsión de nanogotículas tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

En algunos modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la nanoemulsión de nanogotículas tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo

de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

5 En otros modos de realización, en particular, preferentes de la invención, la nanoemulsión de nanogotículas tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

10 Las nanogotículas de la nanoemulsión típicamente contienen una cantidad total de alquido de al menos un 60 % p/p, preferentemente de al menos un 70 % p/p, más preferentemente de al menos un 80 % p/p, e incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p.

15 En algunos modos de realización preferentes de la invención, las nanogotículas de la nanoemulsión contienen una cantidad total de alquido en el intervalo de un 60-97 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 70-96 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 80-95 % p/p, e incluso más preferentemente en el intervalo de un 85-94 % p/p.

20 Las nanoemulsiones de la presente invención son preferentemente emulsiones de materia que contiene alquido en un medio acuoso.

25 En el contexto de la presente invención, el término "medio acuoso" se refiere al líquido en el que están dispersadas nanogotículas que comprenden alquido. El medio acuoso puede contener materia dispersada y/o disuelta además de agua. El medio acuoso preferentemente contiene agua en una cantidad de al menos un 50 % p/p, más preferentemente de al menos un 70 % p/p, incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p, y lo más preferentemente de al menos un 95 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el medio acuoso es agua, tal como, por ejemplo, agua desmineralizada o agua del grifo.

30 En algunos modos de realización preferentes de la invención, las nanoemulsiones no contienen agentes de secado. Esto tiene la ventaja de que las nanoemulsiones tienen una sensibilidad reducida al oxígeno y, por lo tanto, se pueden manipular en una atmósfera que contiene oxígeno sin iniciar la polimerización del alquido.

35 Otro aspecto de la invención se refiere a una población de nanogotículas que comprenden alquido, por ejemplo, obtenibles por el procedimiento descrito en el presente documento, las nanogotículas comprenden además una suhfa, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

40 ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol.

45 En algunos modos de realización preferentes de la invención, las nanogotículas tienen una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

50 En algunos modos de realización, en particular, preferentes de la invención, las nanogotículas tienen una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

55 En otros modos de realización preferentes de la invención, las nanogotículas tienen una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

60 Las nanogotículas típicamente contienen una cantidad total de alquido de al menos un 60 % p/p, preferentemente de al menos un 70 % p/p, más preferentemente de al menos un 80 % p/p, e incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p.

65 En algunos modos de realización preferentes de la invención, las nanogotículas contienen una cantidad total de alquido en el intervalo de un 60-97 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 70-96 % p/p, más

preferentemente en el intervalo de un 80-95 % p/p, e incluso más preferentemente en el intervalo de un 85-94 % p/p.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir un producto de recubrimiento que comprende nanogotículas que comprenden alquido dispersadas en un disolvente acuoso, comprendiendo el procedimiento la etapa de:

1) proporcionar una nanoemulsión como se describe en el presente documento o nanogotículas que comprenden alquido como se describe en el presente documento,

2) poner en contacto, y preferentemente mezclar, la nanoemulsión o nanogotículas con uno o más ingredientes adicionales, por ejemplo, agua, un pigmento, un espesante, un conservante, agentes de secado, para obtener una mezcla de recubrimiento,

3) opcionalmente, someter la mezcla de recubrimiento a una o más etapas de procesamiento adicionales, por ejemplo, hidratación, mezcla adicional y/o desgasificación,

4) opcionalmente, envasado del producto final en un recipiente adecuado.

En el contexto de la presente invención, el término "disolvente acuoso" se refiere a la solución líquida en la que están dispersadas las nanogotículas que comprenden alquido. El disolvente acuoso puede contener materia dispersada y/o disuelta además de agua. El disolvente acuoso preferentemente contiene agua en una cantidad de al menos un 50 % p/p, más preferentemente de al menos un 70 % p/p, incluso más preferentemente de al menos un 90 % p/p, y lo más preferentemente de al menos un 95 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el disolvente acuoso es agua, tal como, por ejemplo, agua desmineralizada o agua del grifo.

El producto de recubrimiento es preferentemente un producto de recubrimiento de tipo emulsión que tiene una fase continua acuosa.

Aún otro aspecto de la invención se refiere a un producto de recubrimiento, por ejemplo, obtenible por el procedimiento descrito en el presente documento, que comprende i) nanogotículas como se describe en el presente documento o ii) una nanoemulsión como se describe en el presente documento, y que comprende adicionalmente un agente de secado y/o un pigmento.

El producto de recubrimiento de la presente invención es preferentemente un producto de recubrimiento basado en agua, lo que significa que contiene, por ejemplo, nanogotículas que comprenden un alquido suspendido en una fase continua acuosa.

En algunos modos de realización preferentes de la invención, el producto de recubrimiento comprende: una cantidad total de nanogotículas como se describe en el presente documento en el intervalo de un 10-50 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 15-45 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 20-40 % p/p,

- una cantidad total de agua en el intervalo de una cantidad total de agua en el intervalo de un 10-80 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 30-75 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 45-70 % p/p,

- una cantidad total de agente de secado de al menos un 0,05 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 0,1-4 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,2-2 % p/p,

- una cantidad total de pigmento de un 0-40 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 1-40 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 5-30 % p/p,

- una cantidad total de agente antiespumante en el intervalo de un 0-2 %, preferentemente en el intervalo de un 0,01-1,5 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,05-0,3 % p/p,

- una cantidad total de agente espesante en el intervalo de un 0-4 %, preferentemente en el intervalo de un 0,1-3 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,3-1 % p/p,

- una cantidad total de conservante en el intervalo de un 0-4 %, preferentemente en el intervalo de un 0,1-3 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,3-1 % p/p.

El pH del producto de recubrimiento está preferentemente en el intervalo de 6-10, y más preferentemente en el intervalo de 7-9.

Los autores de la presente invención han descubierto que las películas secas de los productos de recubrimiento de acuerdo con la presente invención presentan un brillo intenso y son muy estables en todas las condiciones estudiadas. Algunas indicaciones apuntan a un efecto estabilizante bajo luz UV. Lo más probable es que esto se deba a la capacidad de sustraerse de tomar parte en el proceso autooxidativo durante la formación del recubrimiento.

5 El brillo intenso de las películas respalda la idea de que el emulsionante se reticula dentro del recubrimiento, lo que es altamente deseable para evitar la migración a la superficie del tensioactivo, lo que da lugar a pinturas de menor calidad debido a la acumulación de componentes hidrófilos en la superficie y la posibilidad de degradación del color si se usan pigmentos en la formulación del recubrimiento.

10 En algunos modos de realización preferentes de la invención, el producto de recubrimiento, por ejemplo, una formulación de pintura de recubrimiento transparente basada en emulsiones de alquido, comprende:

Agua	25-35 %
Espesante	0-3 %
Conservante	0-1 %
Agente de secado	0-1 %
Desespumante	0,1 %
Emulsión de alquido	55-75 %

15 En otros modos de realización preferentes de la invención, el producto de recubrimiento, por ejemplo, una formulación de pintura mate, comprende:

Agua	10-15 %
Pigmento, por ejemplo, TiO_2	10-15 %
Carga, por ejemplo, CaCO_3 fino	25-30 %
Carga, por ejemplo, CaCO_3 medio	25-30 %
Agente dispersante	0-2 %
Espesante	0-3 %
Conservante	0-1 %
Desespumante	0,1 %
Agente de secado	0-1 %
Emulsión de alquido	10-15 %

En modos de realización preferentes adicionales de la invención, el producto de recubrimiento, por ejemplo, una pintura al agua para molduras/casas, comprende

20

Agua	0-2 %
Pasta de pigmento	30-40 %
Agente de secado	0,5 %
Desespumante	0,3 %
Emulsión de alquido	60-70 %

Aún un aspecto de la invención se refiere a una película seca del producto de recubrimiento.

25 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de una de una sulfa o una composición emulsionante como se define en el presente documento como emulsionante, por ejemplo, el único emulsionante o en combinación con uno o más de otros emulsionantes y/o cotensioactivos, para formar una nanoemulsión de alquido en un líquido acuoso.

30 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de una mezcla de alquido como se define en el presente documento para la producción de una nanoemulsión.

Aún otro aspecto de la invención se refiere al uso de i) la nanogotícula descrita en el presente documento o ii) la nanoemulsión descrita en el presente documento para la producción de un producto de recubrimiento.

35 Aún un aspecto de la invención se refiere a una composición de emulsionante que comprende:

a) uno o más de:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol, y

b) agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico.

Los autores de la presente invención han descubierto que es ventajoso proporcionar la suhfa y el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico como una mezcla, ya que una mezcla de este tipo se mezcla fácilmente en un alquido que otras formas neutralizadas de la suhfa y además contribuye a la neutralización del alquido.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante comprende una cantidad total de

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

en el intervalo de un 20-99 % p/p, más preferentemente de un 50-95 % p/p, incluso más preferentemente de un 70-90 % p/p, y lo más preferentemente de un 75-85 % p/p.

En otros modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante comprende una cantidad total de hidroxiácido graso libre insaturado en el intervalo de un 20-99 % p/p, más preferentemente de un 50-95 % p/p, incluso más preferentemente de un 70-90 % p/p, y lo más preferentemente de un 75-85 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tiene un peso molecular de, como máximo, 300 g/mol.

En otros modos de realización incluso más preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico tiene un peso molecular de, como máximo, 150 g/mol.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico contiene uno o dos grupos hidroxilo.

En otros modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico comprende o incluso consiste en uno o más aminoalcoholes, y más preferentemente una o más alcanolaminas.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, el agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico comprende o incluso consiste en uno o más de 1-amino-2-propanol, 1-amino-3-propanol y/o etanolamina.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante comprende una cantidad total de agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico en el intervalo de un 1-30 % p/p, más preferentemente de un 2-25 % p/p, incluso más preferentemente de un 4-20 % p/p, y lo más preferentemente de un 5-15 % p/p.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante tiene una proporción molar entre la cantidad total de agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico y la suma de suhfa y ouhfa en el intervalo de 1:3 a 5:1; más preferentemente en el intervalo de 1:2 a 4:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1.

En otros modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante tiene una proporción molar entre la cantidad total de agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico y la cantidad de suhfa en el intervalo de 1:3 a 5:1; más preferentemente en el intervalo de 1:2 a 4:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1.

En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante tiene un pH en el intervalo de 4,8-11, más preferentemente en el intervalo de 7,0 - 10,5, incluso más preferentemente un pH en el intervalo de 8,0 - 10,4, y lo más preferentemente en el intervalo de 8,5-10,3.

- 5 Los valores de pH mencionados en el presente documento se miden a 25 grados C y se miden dispersando finamente 10 g de la composición en cuestión en 90 g de agua destilada y midiendo posteriormente el pH.

10 En algunos modos de realización preferentes de la presente invención, la composición de emulsionante comprende además uno o más emulsionantes adicionales. Los ejemplos útiles de emulsionantes adicionales son, por ejemplo, tipos de emulsionantes de copolímero de bloque de óxido de propileno-óxido de etileno no iónico, sulfonatos de alquilbenceno, etoxilatos de alcohol graso, sulfatos de éter de alcohol graso, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, polirricinoleato de poliglicerol y/o tensioactivos basados en fenol estirenado.

15 El emulsionante adicional puede ser, por ejemplo, un cotensioactivo que interactúe con el uhfa y preferentemente mejore su funcionalidad, pero no necesita ser un tensioactivo por sí mismo. Los cotensioactivos preferentes se pueden encontrar, por ejemplo, entre éteres de glicol, polietilenglicoles y ácidos carboxílicos y carboxilatos de alquilo.

20 A menudo es preferente proporcionar la composición de emulsionante en forma envasada, preferentemente envasada en bidones, depósitos, IBC, cubos, barriles y/o latas.

Aún un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para producir la composición de emulsionante, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

25 - combinar:

a) uno o más de:

30 i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

35 iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

b) agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico, y

40 c) opcionalmente, uno o más ingredientes adicionales, tales como, por ejemplo, un emulsionante adicional,

- combinar a), b) y opcionalmente c) en cantidades suficientes para obtener la composición de emulsionante, y

- opcionalmente, envasar la composición de emulsionante.

45 La presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a modos de realización específicos. Sin embargo, son igualmente posibles otros modos de realización además de los descritos anteriormente dentro del alcance de la invención. Los diferentes rasgos característicos y etapas de diversos modos de realización y aspectos de la invención se pueden combinar de otras maneras distintas a las descritas en el presente documento, a menos que se indique de otro modo.

50

Ejemplos

Ejemplo 1: procedimientos de análisis

55 **Ejemplo 1.1: cuantificación de fuhfa, ouhfa y hcuha en mezclas de alquido o fuentes de hidroxiácidos grasos insaturados**

La cantidad de fuhfa, ouhfa y hcuha en mezclas de alquido o fuentes de hidroxiácidos grasos insaturados se cuantifica por HPLC usando el siguiente equipo y el siguiente procedimiento.

60

Equipo: homogeneizador ultrasónico, equipo de vidrio variado y un sistema de HPLC.

Configuración del instrumento:

65 Bomba: bomba de CL cuaternaria Agilent 1100.

Inyector: automuestreador Agilent 1100

Columna: Luna 3u, de sílice (2), 100A 100 x 4,60 mm.

5 Horno de columna a 40 °C

Detector: LT-ELSD, Agilent serie 1200. 3,5 bar. Temperatura 40 °C. Ganancia 4.

10 Detección alternativa: Se puede introducir detección por EM para la identificación de picos desconocidos en el cromatograma. Un ejemplo puede ser la trampa de CL/DSM, Agilent serie 1100.

Tabla 1: gradiente/programación:

N.º	Tiempo (min)	% C	% D	Flujo (ml/min)
1	0,00	98	2	1
2	0,04	98	2	1
3	2,82	62	38	1
4	3,00	2	98	1
5	5,29	2	98	1
6	5,33	98	2	1
7	7,05	98	2	1
8	10,00	98	2	1

15 Productos químicos y reactivos

Mezcla de disolvente: cloroformo:metanol en una proporción de (2:1) + 10 ml/l de ácido fórmico al 10 % en isopropanol.

20 Fase móvil:

C. Hexano

25 D. 800 ml de hexano + 100 ml de isopropanol + 100 ml de acetato de etilo + 10 ml de ácido fórmico al 10 % en isopropanol.

Productos químicos

30 Hexano, p.a., de calidad para HPLC

Ácido fórmico, p.a., (98-100 %)

Isopropanol, p.a., de calidad para HPLC

35 Acetato de etilo, p.a., de calidad para HPLC

Cloroformo, p.a., de calidad para HPLC

Procedimiento

40 Las muestras que se van a analizar (entre 75 y 200 mg, dependiendo de las concentraciones esperadas), se disuelven cada una en 10 ml de la mezcla de disolvente (la disolución completa se asegura por ultrasonidos de la mezcla de muestra+disolvente e inspección visual antes de otro uso del material). Someter a ultrasonidos durante 30 min a 48 °C. Si las muestras no se disuelven totalmente, se deben filtrar antes del análisis. La
45 filtración se realiza a través de un filtro de membrana Millipore de 0,45 µm.

Análisis por HPLC de las muestras: determinaciones dobles en todas las muestras. Las muestras deben estar recién preparadas y analizarse en el mismo día.

50 Ejemplo 1.2: determinación del valor de yodo

El valor de yodo de una composición se determina de acuerdo con el "AOAC Method 993.20 (41.1.15). First Action 1993, Final Action 1996". El resultado se presenta en la unidad: g de I₂/100 g muestra.

Ejemplo 1.3: determinación del valor de hidroxilo

El valor de hidroxilo de una composición (definido como la cantidad de anhídrido acético consumido por acetilación de 1 gramo de muestra) se determina de acuerdo con el "AOAC Method 965.32 (41.1.12) Final action 1969, DGF, C-V 17a (98)". El resultado se presenta en la unidad: mg de KOH/g muestra.

Ejemplo 1.4: determinación del valor de ácido

El valor de ácido de una composición se determina de acuerdo con "FCC 5. ed. APPENDIX VII: Fats and related substances p. 934". El resultado se presenta en la unidad: mg de KOH/g muestra.

Ejemplo 1.5: determinación del contenido de agua

El contenido de agua de una composición se determina gravimétricamente de acuerdo con "Combined compendium of food additive specifications", de la FAO, vol. 4, p. 216-217, 2006, ISBN 92-5-105569-6" y el resultado se informa como porcentaje en peso de agua con respecto al peso total de la composición. Si el contenido de agua medido por gravimetría es de menos de un 2,0 % p/p, se realiza una nueva determinación del contenido de agua usando el procedimiento de Karl Fisher de acuerdo con el AOCS Official Method Ca 2e-84 y el resultado del procedimiento de Karl Fisher se usa como contenido de agua.

Ejemplo 1.6: determinación de COV

El contenido de COV de un material libre de agua, tal como alquidos y mezclas de alquido libre de agua, se mide de acuerdo con ASTM D2369-10(2015)e1, procedimiento de prueba normalizado con respecto al contenido volátil de los recubrimientos (ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015, www.astm.org)

El contenido de COV de materiales que contienen agua, tales como emulsiones de alquido que contiene agua, se mide de acuerdo con STM D6886 (ASTM D6886-18, procedimiento de prueba normalizado para la determinación del porcentaje en peso de compuestos orgánicos volátiles individuales en recubrimientos al agua de secado al aire por cromatografía de gases, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, www.astm.org)

Ejemplo 1.7: determinación del diámetro hidrodinámico promedio de partículas en una emulsión

Las distribuciones del tamaño de partícula de las nanoemulsiones se midieron usando un NanoBrook Omni de Brookhaven Instruments Corporation que funciona de acuerdo con los principios de dispersión de luz dinámica (DLS) (Thomas, S., Thomas, R., Zachariah, A.K. y Mishra, R.K. (eds.). (2017) Thermal and Rheological Measurement Techniques for Nanomaterials Characterization, Elsevier Inc. pp.37-49).

DLS, también llamada espectroscopía de correlación fotónica, es un procedimiento para medir el tamaño de partícula y la distribución del tamaño de partícula de suspensiones diluidas de 0,5 nm - 10 µm. Las partículas pequeñas se mueven rápidamente con respecto a las partículas más grandes, como se describe por la ecuación de Stokes-Einstein:

$$D = \frac{k_B T}{6\pi\eta R_0}$$

Donde D es el coeficiente de difusión, k_B es la constante de Boltzmann, T es la temperatura, η es la viscosidad del disolvente y R_0 es el radio hidrodinámico.

Durante una medición, la solución diluida que contiene las partículas se ilumina con láser y las fluctuaciones de intensidad en la luz dispersada detectada se analizan y relacionan con el movimiento browniano. Las fluctuaciones en la intensidad del láser dispersado se analizan por un correlacionador digital y la función de correlación resultante se relaciona con los movimientos brownianos de las partículas y se ajusta a una distribución del tamaño; una función de correlación rápidamente decreciente es indicativa de partículas muy pequeñas, mientras que una función de correlación lentamente decreciente corresponde a partículas de tamaño más grande. Para evitar múltiples acontecimientos de dispersión de la luz láser, la emulsión se debe diluir mucho durante el muestreo.

El diámetro hidrodinámico medio se midió con un ángulo de dispersión de 90° a una longitud de onda de 640 nm usando un láser de diodo de alta potencia (35 mW) en las siguientes condiciones: índice de refracción de partícula, 1,59, índice de refracción del agua, 1,331, viscosidad. 0,933 Cp y a temperatura de 23 °C. Se realizaron cinco mediciones con una duración de 300 segundos y el valor promedio obtenido en base a la distribución de intensidad se usó para informar sobre la distribución del tamaño de las partículas.

Ejemplo 2: producción de emulsiones de alquido basadas en diferentes alquidos y emulsionantes**Materiales de partida**

- 5 Se sometieron a prueba una gran cantidad de emulsionantes de origen biológico potenciales en sistemas alquídicos estándar y experimentales. En los siguientes ejemplos, se emplearon los compuestos en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Emulsionantes de origen biológico sometidos a prueba

Emulsionante	Composición química	Pureza del componente	Valor de ácido (mg de KOH/g muestra)	Valor de yodo (g de I ₂ /100 g de muestra)	Valor de hidroxilo (mg de KOH/g muestra)	Contenido de agua (% p/p)
SSL	Estearoil lactilato de sodio (Palsgaard® 3426)	Aprox. un 70 %	60-80	<5	<1	~ 0
SSL/PGPR	Estearoil lactilato de sodio (Palsgaard® 3426)/polirricinoleato de poliglicerol (Palsgaard® 4150)	50 %/50 %	60-80/2-3	< 5/70-90	80-100	~ 0
SRL	Lactato ricinoleílico de sodio	Aprox. un 100 %	60-72	65-72	95	~ 0
AR	Ácido ricinoleico: AR libre di-AR	Aprox. un 71 % Aprox. un 15 %	> 175	80-91	> 150	~ 0
AR neutralizado	Ácido ricinoleico: AR libre di-AR 1-amino-2-propanol	Aprox. un 57 % Aprox. un 12 % Aprox. un 20 %	~ 140	60-80	> 150	~ 0
AO	Ácido oleico	Aprox. un 100 %	195-203	> 86	< 1	~ 0
12-OH AE	Ácido 12-hidroxiesteárico	Aprox. un 100 %	> 175	< 5	> 150	~ 0

- 10 Se pueden usar resinas de alquido experimentales o convencionales disponibles comercialmente de acuerdo con la presente invención. Estas se ejemplifican por las resinas con los constituyentes enumerados en la tabla 2.2. Todas las resinas usadas estaban libres de disolvente, es decir, un contenido de sólidos de ~ 100 %

Tabla 2.2 Tipos y composiciones de los alquidos sometidos a prueba

Alquido	Constituyentes	Longitud del aceite	Contenido de sólidos	Valor de ácido (mg de KOH/g)
A1	Ácidos grasos de aceite de bogol Pentaeritritol Anhídrido de ácido ftálico	Media	>99 %	8
A2	Ácidos grasos de aceite de bogol Pentaeritritol Anhídrido de ácido ftálico	Larga	>99 %	9
A3	Ácidos grasos de aceite de bogol Pentaeritritol Acido adípico	Media/larga	100 %	10
A4	Aceite de madera china	Media/larga	100 %	N/A

Alquido	Constituyentes	Longitud del aceite	Contenido de sólidos	Valor de ácido (mg de KOH/g)
	Anhídrido maleico			
A5	Ácidos grasos de aceite de bogol Glicerol/pentaeritritol Ácido azelaico	Media/larga	>95 %	8
A6	Aceite de linaza Ácido isoftálico	Larga	~ 100 %	6

Preparación de la(s) mezcla(s) de alquido

- 5 Se pesaron 30 g de alquido en un vaso de precipitados de Pyrex de 250 ml a temperatura ambiente. Se añadieron 2,4 g (8 % p/p) o 3,0 g (10 % p/p) del emulsionante y la mezcla se agitó brevemente a 200 rpm usando un agitador aéreo Heidolph RZR 2041 equipado con un impulsor de hélice. Se añadió suficiente solución de NaOH al 27,7 % para neutralizar la mezcla de emulsionante-alquido y garantizar un pH de la emulsión final de 8-9.

10 Preparación de las emulsiones por inversión de fase

- 15 Se añadieron lentamente 30 ml de agua desmineralizada a una velocidad de 30 ml/hora a temperatura ambiente o bien 50 °C. La adición de agua produjo inicialmente una emulsión de agua en aceite que se invirtió espontáneamente en una emulsión de aceite en agua por inversión de fase catastrófica (Bouchama, F., van Aken, G.A., Autin, A.J.E., Koper, G.J.M. (2003). On the mechanism of catastrophic phase inversion in emulsions. Colloids Surf. A 231 (1-3), 11-17.).

Usando los procedimientos generales explicados anteriormente, se prepararon las emulsiones de la tabla 2.3.

20 **Tabla 2.3 Emulsiones preparadas**

Muestra de mezcla de alquido	Alquido	Emulsionante	Concentración de emulsionante (p/p)	Temperatura durante la adición de agua	Observaciones
A	A1	SSL	8 %	50 °C	
B	A1	SSL/PGPR	4 %/4 %	50 °C	
C	A1	SRL	8 %	50 °C	
D	A1	AR	8 %	50 °C	
E	A1	AR	10 %	50 °C	
F	A1	AO	10 %	50 °C	
G	A1	12-OH AE	10 %	50 °C	No se observó inversión de fase
H	A2	AR	8 %	Temperatura ambiente (TA)	
I	A3	AR	10 %	TA	
J	A4	AR	10 %	TA	
K	A5	AR	12 %	TA	
L1	A2	AR neutralizado	3 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
L2	A2	AR neutralizado	5 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
L3	A2	AR neutralizado	6 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
L4	A2	AR neutralizado	8 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
L5	A2	AR	8 %	TA	No se añadió

Muestra de mezcla de alquido	Alquido	Emulsionante	Concentración de emulsionante (p/p)	Temperatura durante la adición de agua	Observaciones
		neutralizado			ninguna base adicional
L6	A2	AR neutralizado	10 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
L7	A2	AR neutralizado	12 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
M1	A6	AR neutralizado	8 %	TA	No se añadió ninguna base adicional
H	A2	AR	8 %	Temperatura ambiente (TA)	
M2	A6	AR neutralizado	8 %	TA	Alquido neutralizado con NaOH al 27,7 %

Conclusión

5 Todos los emulsionantes sometidos a prueba pudieron producir emulsiones. Sin embargo, la textura, aspecto y estabilidad de las emulsiones difería significativamente.

10 Ambas emulsiones A y B eran emulsiones blancas viscosas. En la figura 1, se puede ver una comparación de imágenes de micrografía de ambas emulsiones. De inmediato fue evidente que el tamaño de gotícula mejoró, en gran medida, con la adición de PGPR al sistema de emulsionante.

15 Usando SRL, que es una suhfa, la emulsión C resultante fue una nanoemulsión azulada fina (figura 2). Se descubrió que la distribución del tamaño de gotícula se correlacionaba favorablemente con el valor de pH de la emulsión. Esta nanoemulsión tenía una viscosidad mucho menor que la emulsión A y B y se podía verter fácilmente desde el vaso de precipitados a un recipiente de almacenamiento.

La emulsión D se basaba directamente en ácido ricinoleico al 8 % y tenía un aspecto de nanoemulsión azulada similar. Lo mismo se pudo deducir para la emulsión E que contenía una concentración ligeramente mayor (10 %) de ácido ricinoleico.

20 A título comparativo, las emulsiones F y G, basadas en ácido oleico (un ácido graso insaturado, pero no un hidroxíácido graso) y ácido 12-hidroxiesteárico (un hidroxíácido graso, pero no un ácido graso insaturado), respectivamente, no produjeron ninguna nanoemulsión. La emulsión F dio como resultado una emulsión blanca granulosa que se separó después de unos pocos días. La emulsión G era casi sólida, similar a goma e hidrorrepelente, lo que indicaba que probablemente no se produjo inversión de fase durante la producción.

25 Todas las emulsiones H - K presentaron las características de una nanoemulsión. Todas tenían una distribución del tamaño de gotícula promedio por debajo de 300 nm y periodos de conservación muy prolongados del orden de meses-años. La emulsión L1-L7 mostró el efecto de cambiar sistemáticamente la concentración usando el altamente eficaz AR de uhfa neutralizado con una amina que también podría funcionar como cotensioactivo en el sistema. Se obtuvieron tamaños de gotícula hasta por debajo de 120 nm usando las concentraciones más altas del emulsionante.

35 Las emulsiones M1 y M2 demostraron que el AR neutralizado es altamente eficaz en un alquido basado en aceite de linaza. Además, el uso de un AR neutralizado es eficaz por sí mismo, incluso sin neutralización del alquido, que es una práctica común durante la producción de emulsiones de alquido tradicionales, como es evidente a partir de los tamaños de gotícula promedio similares. Los autores de la invención han observado que se obtienen resultados similares si el agente alcalinizante usado para neutralizar el AR es etanolamina.

Ejemplo 3: preparación de una pintura que comprende una emulsión de alquido

40 Las emulsiones del ejemplo 2 se usaron para preparar una pintura empleando tecnología estándar usada para pinturas al agua de alquido. Esto conlleva comenzar con una cantidad adecuada de agua, añadir el espesante deseado, un conservante en lata y opcionalmente un biocida adicional, seguido de un secante adecuado normalmente usado con resinas de alquido convencionales, adición de un agente antiespumante y finalmente la cantidad deseada de emulsión para obtener el contenido de aglutinante adecuado de la formulación final.

A continuación se da un ejemplo de una formulación mínima de pintura de recubrimiento transparente basada en emulsiones de alquido:

Agua	25-35 %
Espesante	0-3 %
Conservante	0-1 %
Agente de secado	0-1 %
Desespumante	0,1 %
Emulsión de alquido	55-75 %

5 Un ejemplo de una formulación de pintura mate estándar:

Agua	10-15 %
Pigmento, por ejemplo, TiO_2	10-15 %
Carga, por ejemplo, CaCO_3 fino	25-30 %
Carga, por ejemplo, CaCO_3 medio	25-30 %
Agente dispersante	0-2 %
Espesante	0-3 %
Conservante	0-1 %
Desespumante	0,1 %
Agente de secado	0-1 %
Emulsión de alquido	10-15 %

Ejemplo de una pintura al agua para molduras/casas:

Agua	0-2 %
Pasta de pigmento	30-40 %
Agente de secado	0,5 %
Desespumante	0,3 %
Emulsión de alquido	60-70 %

10

Ejemplo 4: caracterización y comparación de emulsiones de alquido

Tamaño de partícula

15 Las distribuciones del tamaño de partícula de las emulsiones A-K se representan en la figura 3. Se obtuvieron nanoemulsiones muy finas para todos los ensayos que implicaban una suhfa en forma de lactilato ricinoleico de sodio, que puede experimentar además hidrólisis en condiciones alcalinas para liberar ricinoleatos libres y con el uso directo de ácido ricinoleico. La figura 4 muestra el efecto de la concentración de emulsionante sobre el tamaño de gotícula para la serie de emulsiones L.

20

Estabilidad de la emulsión

25 Todas las emulsiones C, D, E, H, I, J y K con tamaños de gotícula promedio por debajo de 300 nm fueron estables durante más de 12 meses. La fase de la emulsión A se separó en 3 meses, la fase de la emulsión B se separó en 1 mes, lo que también fue el caso para la emulsión F. La emulsión G fue defectuosa desde el principio. Se espera que todas las emulsiones en la serie L sean estables más de 12 meses debido a los tamaños de gotícula muy fina.

Inspección visual del recubrimiento

30

Las pinturas que contenían las emulsiones basadas en suhfa dieron un agradable recubrimiento transparente al aplicarse sobre rampas de madera y/o vidrio. La pintura basada en la emulsión A se volvió opaca con el tiempo, mientras que una pintura basada en la emulsión C, D o E permaneció transparente con un valor de brillo intenso.

35

Curado UV

Las muestras de pintura basadas en la emulsión C, D y E presentaron buenas propiedades de secado al exponerse a la luz exterior. En las condiciones de pruebas QUV, las películas presentaron buena estabilidad en comparación con las formulaciones de pintura de alquido estándar.

5 Conclusión

Todos los resultados se muestran conjuntamente en la tabla 4.

Tabla 4. Propiedades de las emulsiones de alquido

Emulsión	Tamaño de gotícula promedio (nm)	Estabilidad de la emulsión a temperatura ambiente (meses)	Aspecto de la emulsión	Aspecto del recubrimiento
A	~50000	< 3	Muy viscoso, blanco	Opaco
B	~10000	< 1	Viscoso, blanco	Opaco
C	210	> 12	Vertible, azulado	Brillo intenso
D	200	> 12	Vertible, azulado	Brillo intenso
E	164	> 12	Vertible, azulado	Brillo intenso
F	~10000	Pocos días	Granuloso, blanco	N/A
G	defectuosa	defectuosa	Hidrorrepelente, sólido similar a goma	N/A
H	161	> 12	Vertible, azulado	N/A
I	265	> 12	Vertible, azulado	N/A
J	210	> 12	Vertible, azulado	N/A
K	155	> 12	Vertible, azulado	N/A
L1	270	N/A	Vertible, azulado	N/A
L2	217	N/A	Vertible, azulado	N/A
L3	206	N/A	Vertible, azulado	N/A
L4	141	N/A	Moderadamente viscoso, gris azulado	N/A
L5	146	N/A	Moderadamente viscoso, gris azulado	N/A
L6	121	N/A	Viscoso, ligeramente opalescente	N/A
L7	119	N/A	Viscoso, ligeramente opalescente	N/A
M1	168	N/A	Vertible, azulado	N/A
M2	176	N/A	Vertible, azulado	N/A

Los autores de la invención han descubierto que las emulsiones de alquido estabilizadas por suhfa proporcionan alternativas estables, de origen biológico y respetuosas con el medio ambiente con respecto a las emulsiones convencionales basadas en emulsionantes estándar típicamente usados para este propósito. Las películas resultantes presentaron un brillo intenso y fueron muy estables en todas las condiciones estudiadas. Algunas indicaciones apuntaban a un efecto estabilizante bajo luz UV. Lo más probable es que esto se deba a la capacidad de suhfa de tomar parte en el proceso autooxidativo durante la formación del recubrimiento. El brillo intenso de las películas respaldaba la idea de que el emulsionante de AR se reticulaba dentro del recubrimiento, lo que es altamente deseable para evitar la migración del emulsionante a la superficie del recubrimiento. La migración del emulsionante a menudo da lugar a pinturas de menor calidad debido a la acumulación de componentes hidrófilos en la superficie y la posibilidad de degradación del color si se usan pigmentos en la formulación de pintura.

Ejemplo 5: efecto de la neutralización de la suhfa e impacto sobre las nanoemulsiones de alquido resultantes**Materiales y configuración experimental**

La suhfa eran ácidos grasos de aceite de ricino ricos en el hidroxiácido graso insaturado ácido ricinoleico, AR. Se emplearon dos aminoalcoholes como agente alcalinizante, 1-amino-2-propanol y etanolamina. Se investigaron diferentes proporciones molares entre la base y el AR de acuerdo con la tabla 5 y 6.

Tabla 5. AR neutralizado con etanolamina

Proporción molar etanolamina:AR	Base en masa (g)	AR en masa (g)	Masa total (g)	% p/p de base	% p/p de AR
1:1	2,0842	10,08	12,17	17,13	82,87
1:2	2,0567	20,04	22,09	9,31	90,69
2:1	4,1143	10,01	14,12	29,13	70,87
3:1	6,209	10,09	16,30	38,09	61,91
1:3	2,5097	30,01	32,52	7,72	92,28

Tabla 6. AR neutralizado con 1-amino-2-propanol

Proporción molar 1-amino-2-propanol:AR	Base en masa (g)	AR en masa (g)	Masa total (g)	% p/p de base	% p/p de AR
1:1	2,5279	10,03	12,56	20,13	79,87
1:2	2,5451	20,04	22,58	11,27	88,73
2:1	5,14	10,01	15,15	33,92	66,08
3:1	7,5471	10,03	17,57	42,94	57,06
1:3	2,5328	30,03	32,57	7,78	92,22

Se midió el pH de una solución al 10 % p/p del AR neutralizado en agua desmineralizada y se usó un 8 % p/p del AR neutralizado con respecto al alquido para producir una emulsión de alquido usando un alquido de aceite largo estándar. No se añadió ningún agente alcalinizante adicional durante la emulsión. Se evaluó el tamaño de gotícula promedio para cada nanoemulsión usando dispersión de luz dinámica de acuerdo con el ejemplo 1.7.

Efecto de diferentes grados de neutralización de la suhfa

Todos los resultados de los estudios de neutralización se pueden ver en la tabla 7.

Tabla 7. Impacto sobre el pH en una solución al 10 % de AR neutralizado y sobre el tamaño de gotícula promedio en una nanoemulsión de alquido que contiene un 8 % p/p con respecto a alquido del AR neutralizado.

Base	Proporción molar: base:AR	pH (10 % en agua)	Tamaño de gotícula promedio (nm)
Aminoetanol	1:3	7,52	726
	1:2	7,6	397
	1:1	9,11	209
	2:1	10,09	153
	3:1	10,37	152
1-amino-2-propanol	1:3	7,91	1033
	1:2	7,76	493
	1:1	9,28	207
	2:1	10,01	145

Base	Proporción molar: base:AR	pH (10 % en agua)	Tamaño de gotícula promedio (nm)
	3:1	10,26	134
AR puro, es decir, sin base		4,93	No se formó emulsión

Los resultados de las diferentes proporciones molares entre el agente alcalinizante y el AR sobre el tamaño de gotícula promedio de una emulsión de alquido en agua que contiene un 8 % p/p de la mezcla de emulsionante con respecto a la cantidad de alquido se representan en la figura 5 y 6 para etanolamina y 1-amino-2-propanol, respectivamente.

Los autores de la invención han descubierto que una proporción molar de 1:1 de la base con respecto al AR proporcionó casi el mismo diámetro de gotícula de alquido, es decir, 207/209 nm, independientemente de la naturaleza del aminoalcohol. La neutralización con etanolamina parecía ser ligeramente menos sensible a la infradosificación que la neutralización con 1-amino-2-propanol. Una sobredosis de la base dio resultados algo mejores que una proporción de 1:1. Esto se debió a que el alquido se neutralizó por el exceso de base, dando lugar a un sistema más hidrófilo que era más fácil de emulsionar. Adviértase que este efecto también se puede lograr añadiendo un agente neutralizante adicional a la mezcla de alquido, lo que es una práctica común en la industria. El efecto de la base en exceso parecía ser más o menos constante para proporciones molares en exceso de 1:2.

REIVINDICACIONES

1.

Un procedimiento para producir una nanoemulsión que comprende nanogotículas que comprenden alquido, dichas nanogotículas están dispersadas en un líquido acuoso, comprendiendo el procedimiento la etapa de:

a) proporcionar una mezcla de alquido que comprende un alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado (suhfa), dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado (fuhfa),

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado (ouhfa), y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) (hcuha) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

b) opcionalmente, añadir un agente alcalinizante para desprotonar al menos algunos de los ácidos carboxílicos de la mezcla de alquido,

c) formar una nanoemulsión de la mezcla de alquido en un líquido acuoso.

2.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la suhfa comprende al menos un 50 % p/p de fuhfa, preferentemente al menos un 70 % p/p de fuhfa, más preferentemente al menos un 80 % p/p de fuhfa, incluso más preferentemente al menos un 90 % p/p de fuhfa, y lo más preferentemente al menos un 95 % p/p de fuhfa.

3.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la suhfa contiene

i) un 10-99 % p/p de hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un 1-50 % p/p de di(hidroxiácido graso insaturado), y

iii) un 0-30 % p/p de tri(hidroxiácido graso insaturado).

4.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el uhfa comprende, o incluso consiste en, ácido ricinoleico.

5.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la proporción en peso entre la cantidad total de suhfa y la cantidad total de alquido de la mezcla de alquido de la etapa a) es de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18 y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

6.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la formación de una nanoemulsión de la etapa c) implica o incluso consiste en emulsionar un líquido acuoso en la mezcla de alquido y provocar que tenga lugar una inversión de fase, proporcionando, de este modo, una nanoemulsión que contiene nanogotículas de la mezcla de alquido.

7.

El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las nanogotículas que comprenden alquido tienen un diámetro hidrodinámico de, como máximo, 350 nm.

8.

Una mezcla de alquido, por ejemplo, obtenible de la etapa b) de la reivindicación 1, que comprende alquido y una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

preferentemente que tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

9. Una nanoemulsión de nanogotículas que comprenden alquido, por ejemplo, obtenible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, comprendiendo además las nanogotículas una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

preferentemente que tiene una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

10. Nanogotículas que comprenden alquido, por ejemplo, obtenibles de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, comprendiendo además las nanogotículas una fuente de hidroxiácido graso insaturado, dicha fuente comprende:

i) un hidroxiácido graso libre insaturado,

ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o

iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,

preferentemente que tienen una proporción en peso entre la cantidad total de fuhfa+duhfa+tuhfa y la cantidad total de alquido en el intervalo de 0,01-0,30, preferentemente de 0,02-0,25, más preferentemente de 0,03-0,20, incluso más preferentemente de 0,05-0,18, y lo más preferentemente de 0,06-0,12.

11. Un procedimiento para producir un producto de recubrimiento que comprende nanogotículas que comprenden alquido dispersadas en un disolvente acuoso, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

1) proporcionar una nanoemulsión obtenible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 o nanogotículas que comprenden alquido de acuerdo con la reivindicación 10,

2) poner en contacto la nanoemulsión o las nanogotículas con uno o más ingredientes adicionales, por ejemplo, agua, un pigmento, un espesante, un agente antiespumante, un agente de secado, un dispersante, una silicona, un agente tixotrópico, un agente antisedimentante, un bactericida, un fungicida, un alguicida y cualquier combinación de los mismos, para obtener una mezcla de recubrimiento,

3) opcionalmente, someter la mezcla de recubrimiento a una o más etapas de procesamiento adicionales, por ejemplo,

- mezcla

- desgasificación

- filtración

4) opcionalmente, envasado del producto final en un recipiente adecuado.

12. Un producto de recubrimiento, por ejemplo, obtenible de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende nanogotículas de acuerdo con la reivindicación 10 y un agente de secado,

comprendiendo preferentemente el producto de recubrimiento:

- una cantidad total de nanogotículas de acuerdo con la reivindicación 10 en el intervalo de un 10-50 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 15-45 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 20-40 % p/p,

- una cantidad total de agua en el intervalo de una cantidad total de agua en el intervalo de un 10-80 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 30-75 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 45-70 % p/p,

- una cantidad total de agente de secado de al menos un 0,05 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 0,1-4 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,2-2 % p/p,
- 5 - una cantidad total de pigmento de un 0-40 % p/p, preferentemente en el intervalo de un 1-40 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 5-30 % p/p,
- 10 - una cantidad total de agente antiespumante en el intervalo de un 0-2 %, preferentemente en el intervalo de un 0,01-1,5 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,05-0,3 % p/p,
- 15 - una cantidad total de agente espesante en el intervalo de un 0-4 %, preferentemente en el intervalo de un 0,1-3 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,3-1 % p/p,
- 15 - una cantidad total de conservante en el intervalo de un 0-4 %, preferentemente en el intervalo de un 0,1-3 % p/p, más preferentemente en el intervalo de un 0,3-1 % p/p.
- 13. Uso de una suhfa como se define en la reivindicación 1 o una composición de emulsionante como se define en una o más de las reivindicaciones 18-23 como emulsionante, por ejemplo, el único emulsionante o en combinación con uno o más de otros emulsionantes y/o cotensioactivo(s), para formar una nanoemulsión de alquido en un líquido acuoso.
- 20 14. Una composición de emulsionante que comprende:
 - 25 a) uno o más de:
 - i) un hidroxiácido graso libre insaturado,
 - ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o
 - 30 iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol, y
 - b) un agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico.
- 35 15. La composición de emulsionante de acuerdo con la reivindicación 14 que comprende una cantidad total de
 - i) un hidroxiácido graso libre insaturado,
 - 40 ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o
 - iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,
 - 45 en el intervalo de un 20-99 % p/p, más preferentemente de un 50-95 % p/p, incluso más preferentemente de un 70-90 % p/p, y lo más preferentemente de un 75-85 % p/p.
- 50 16. La composición de emulsionante de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, que comprende una cantidad total de hidroxiácido graso libre insaturado en el intervalo de un 20-99 % p/p, más preferentemente de un 50-95 % p/p, incluso más preferentemente de un 70-90 % p/p, y lo más preferentemente de un 75-85 % p/p.
- 55 17. La composición de emulsionante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-16, en la que el agente alcalinizante contiene un átomo de nitrógeno básico:
 - tiene un peso molecular de, como máximo, 300 g/mol, más preferentemente de, como máximo, 150 g/mol, y/o
 - contiene uno o dos grupos hidroxilo.
- 60 18. La composición de emulsionante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-17, en la que el agente alcalinizante comprende o incluso consiste en uno o más aminoalcoholes, y preferentemente una o más alcanolaminas, y más preferentemente comprende o incluso consiste en uno o más de 1-amino-2-propanol o 1-amino-3-propanol y/o etanolamina.
- 65

19. La composición de emulsionante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-18 que tiene una proporción molar entre la cantidad total de agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico y la suma de fuhfa y ouhfa en el intervalo de 1:3 a 5:1; más preferentemente en el intervalo de 1:2 a 4:1, e incluso más preferentemente de 1:1 a 3:1.
- 5 20. La composición de emulsionante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-19 que tiene un pH en el intervalo de 4,8-11, más preferentemente en el intervalo de 7,0 - 10,5, incluso más preferentemente un pH en el intervalo de 8,0 - 10,4, y lo más preferentemente en el intervalo de 8,5-10,3.
- 10 21. Un procedimiento para producir la composición de emulsionante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-20, que comprende las etapas de:
- combinar:
- 15 a) uno o más de:
- i) un hidroxiácido graso libre insaturado,
- 20 ii) un oligoéster de hidroxiácido graso insaturado, y/o
- iii) un éster de ácido hidroxicarboxílico de i) o ii) en el que el ácido hidroxicarboxílico tiene un peso molecular de, como máximo, 250 g/mol,
- 25 b) un agente alcalinizante que contiene un átomo de nitrógeno básico, y
- c) opcionalmente uno o más ingredientes adicionales,
- combinar a), b) y opcionalmente c) en cantidades suficientes para obtener la composición de emulsionante, y
- 30 - opcionalmente envasar la composición de emulsionante.

Figura 1

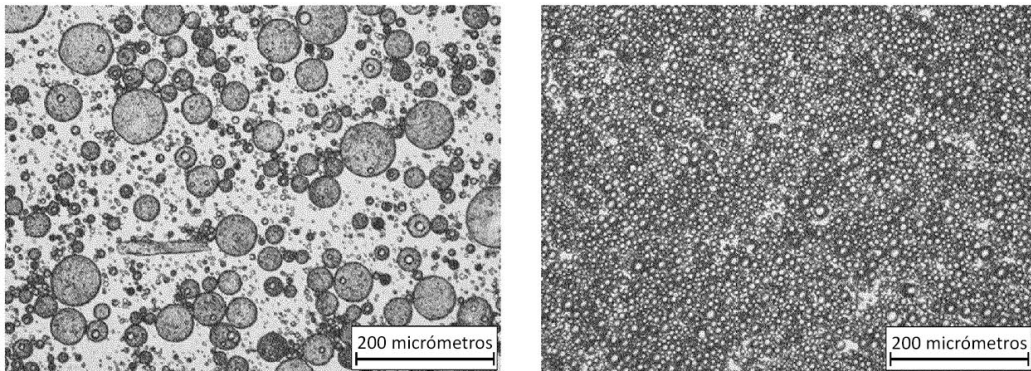


Figura 2

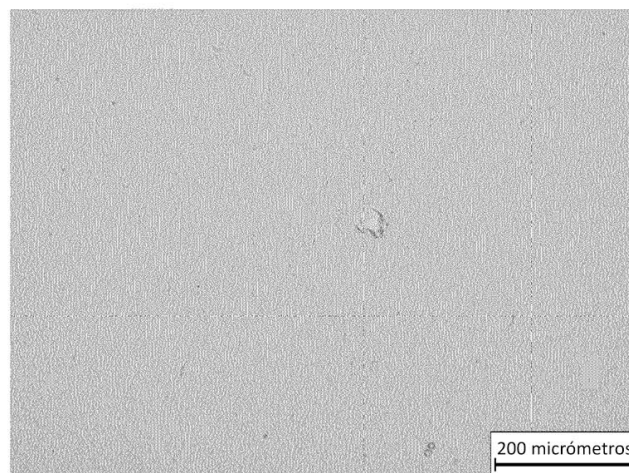


Figura 3

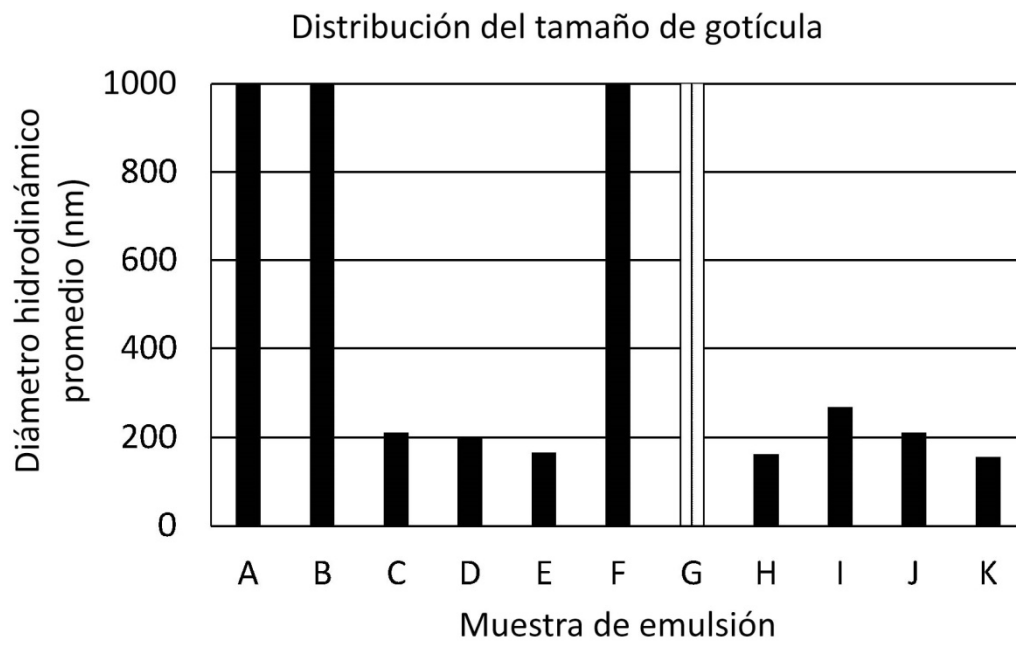


Figura 4

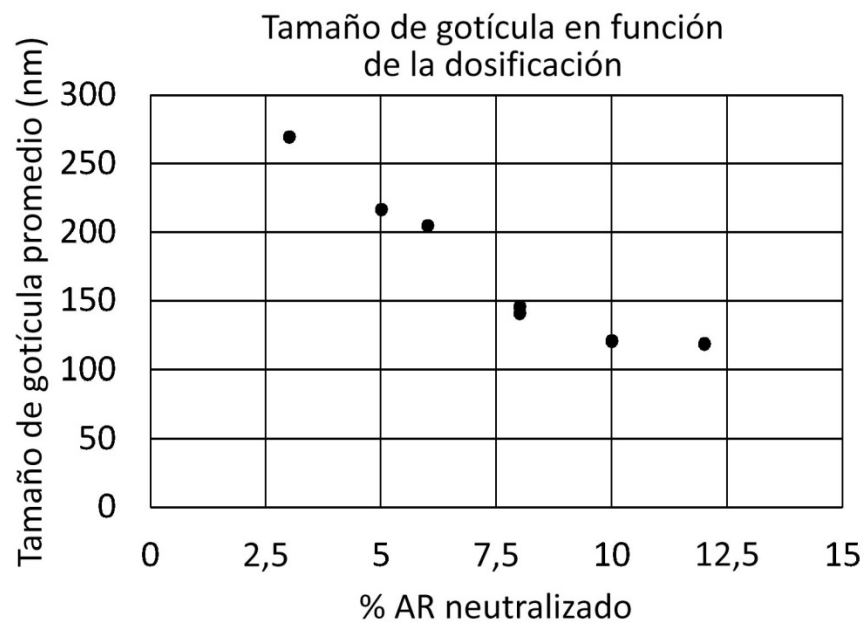


Figura 5

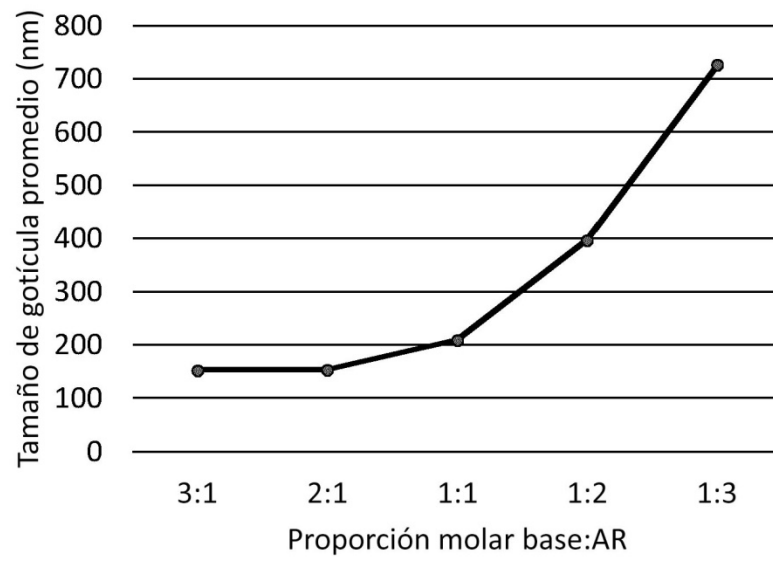


Figura 6

